

Reference 1

JP6044144 A
SEMICONDUCTOR DISK DEVICE
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Abstract:

PURPOSE: To automatically exchange the defect of a memory in a semiconductor disk device.

CONSTITUTION: The memory 4 composed of a semiconductor storage element, an interface control circuit 1 controlling an interface with a host device, a circuit 2 controlling data transfer on the memory by a request from the interface, a microprocessor 3, a data transfer error detection/correction part 5, a non-volatile memory part 6 for storing transfer error information and a semiconductor memory part 7 for exchange are provided. A fault part on the memory is checked when power is supplied. When a fault is recognized, the fault part is automatically allocated to an exchange area. When the fault of the memory is recognized while data is transferred by the request from the interface, the fault part is automatically allocated to the exchange area so as to save data in the fault part after the transfer of data.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

Inventor(s):

ITO KAZUHIKO

Application No. JP1992197186A **Filed** 19920723 **Published** 19940218

Original IPC(1-7): G06F001216

G06F000306 G06F000308

BEST AVAILABLE COPY

Reference 1

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開平6-44144

(43)公開日 平成6年(1994)2月18日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 6 F 12/16	3 1 0 P	7629-5B		
3/06	3 0 6 D	7165-5B		
3/08	H	7165-5B		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 8 頁)

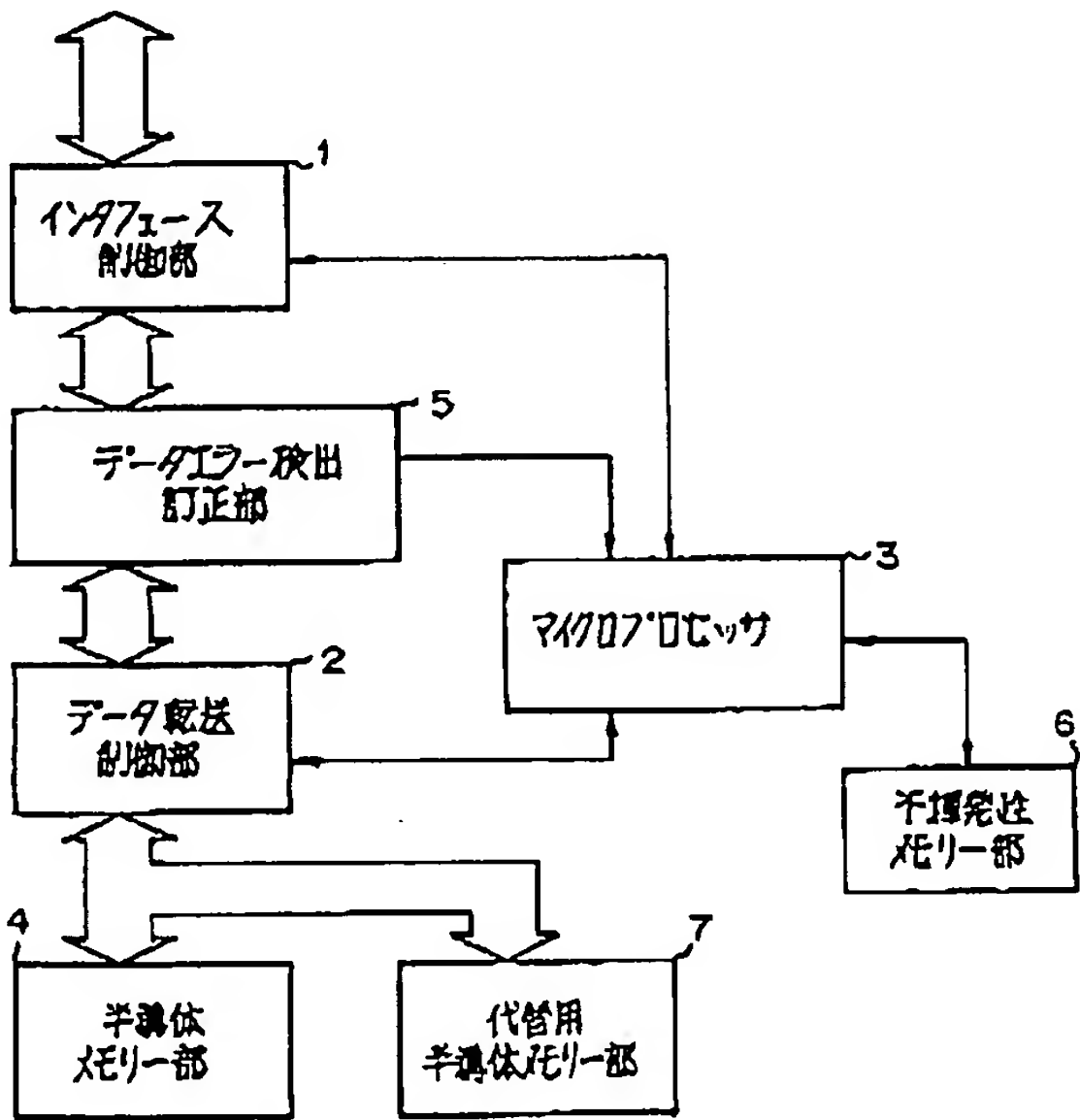
(21)出願番号	特願平4-197186	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日	平成4年(1992)7月23日	(72)発明者	伊藤 一彦 鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社 コンピュータ製作所内
		(74)代理人	弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 半導体ディスク装置

(57)【要約】

【目的】 半導体ディスク装置のメモリーの欠陥自動代替を表現する。

【構成】 半導体記憶素子で構成されたメモリー4、上位装置とのインタフェースを制御する回路1および、インタフェースからの要求によりメモリー上のデータ転送を制御する回路2マイクロプロセッサ3、データ転送エラー検出訂正部5、転送エラー情報を記憶する為の不揮発性メモリー部6、代替用の半導体メモリー部7を有し、電源投入時にメモリー上の故障箇所をチェックし、故障が確認された場合には自動的に代替エリアに故障箇所を割り付ける特徴を有し、インタフェースからの要求によりデータを転送している最中にメモリーの故障が確認された場合、データ転送終了後、故障箇所を自動的に代替エリアに故障箇所を割り付け故障箇所のデータを待避する特徴を有する半導体ディスク装置。



発明の実施例(ブロック図)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の要素を有する半導体ディスク装置

(a) 半導体記憶素子で構成されたメモリ、(b) 他の装置とのインタフェースを制御するインターフェース制御部、(c) 上記メモリと上記インターフェース制御部との間にあって、インターフェース制御部からの要求によりメモリへアクセスするデータ転送制御部、

(d) 上記メモリの故障箇所をチェックし、故障箇所がある場合には、これを代替する代替手段。

【請求項2】 以下の要素を有する半導体ディスク装置

(a) 半導体記憶素子で構成されたメモリ、(b) 上位装置とのインタフェースを制御するインターフェース制御部、(c) 上記メモリと上記インターフェース制御部との間にあって、インターフェース制御部からの要求によりメモリへアクセスするデータ転送制御部、

(d) 上記データ転送制御部によるデータの転送によりメモリの故障が確認された場合、これを代替する代替手段。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、たとえば、半導体ディスク装置のメモリの欠陥自動代替方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図4は従来の半導体ディスク装置の構成をブロック図に示したものである。図4において、1はインタフェース制御部、2はデータ転送制御部、3はマイクロプロセッサ、4は半導体メモリ部である。次に動作について説明する。電源投入後、マイクロプロセッサ3は動作を開始し、図5に示すフローチャートに示す様に動作を開始する。マイクロプロセッサ3は、データ転送制御部2をコントロールし任意のデータを半導体メモリ部4に転送し(ステップ37)、半導体メモリ部4に故障箇所の有無を確認する(ステップ38)。故障箇所が発見された場合には、インタフェース部1より上位装置に対して故障の発生を報告する。報告を受けた上位装置はシステム異常として異常終了する(ステップ39)。通常動作中に半導体メモリ部4に故障が発生した場合には、インタフェース部1より上位装置に対して、データエラー発生を報告し、上位装置は異常終了する。上記の状態でも異常終了した場合には故障した半導体メモリ部4を交換する必要があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の半導体ディスク装置では以上のように構成されている為、半導体メモリ上に故障が発生した場合には動作不可能な状態になり、システムダウン等の重大障害につながる可能性が高かった。この発明は上記のような問題点を解決する為になされたもので、電源投入時に発生の確認されたメモリの故障を自動的に代替できるとともに、動作中に発生

したメモリの故障を自動的に代替することにより高信頼性の半導体ディスク装置を得ることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る半導体ディスク装置は、以下の要素を有するものである。(a) 半導体記憶素子で構成されたメモリ、(b) 上位装置とのインタフェースを制御するインターフェース制御部、(c) 上記メモリと上記インターフェース制御部との間にあって、インターフェース制御部からの要求によりメモリへアクセスするデータ転送制御部、(d) 上記メモリの故障箇所をチェックし、故障箇所がある場合には、これを代替する代替手段。

【0005】 また、この発明に係る半導体ディスク装置は、以下の要素を有するものである(a) 半導体記憶素子で構成されたメモリ、(b) 上位装置とのインタフェースを制御するインターフェース制御部、(c) 上記メモリと上記インターフェース制御部との間にあって、インターフェース制御部からの要求によりメモリへアクセスするデータ転送制御部、(d) 上記データ転送制御部によるデータの転送によりメモリの故障が確認された場合、これを代替する代替手段。

【0006】

【作用】 この発明に係る半導体ディスク装置は、たとえば、電源投入時等に半導体メモリ素子の故障の有無を確認する機能を有し、故障が確認された場合には代替用の半導体メモリに自動的に割り付け、半導体メモリ素子の故障による半導体メモリ素子の交換を未然に防ぐようにしたものである。

【0007】 更に動作中に発生した半導体メモリ素子の故障を、インタフェースからのデータ転送時に確認し、確認された場合には、インタフェースへのデータ転送終了後、自動的に代替用の半導体メモリ素子に割り付け、半導体メモリ素子の故障による半導体メモリ素子の交換を未然に防ぐようにしたものである。

【0008】**【実施例】**

実施例1. 以下この実施例を図について説明する。図1において、1はインターフェース制御部、2はデータ転送部、3はマイクロプロセッサ、4は半導体メモリ部、5はデータ転送エラー検出訂正部、6は転送エラー情報を記憶する為の不揮発性メモリ部、7は代替用の半導体メモリ部である。太線は、データの流れを示し、細線は制御の流れを示す。

【0009】 次に動作について説明する。電源投入後、マイクロプロセッサ3は、図2に示すフローチャートに従い動作を開始する。図2において100は自己診断代替手段、200は動作中代替手段である。電源投入後、自己診断代替手段100は以下のような動作を行う。マイクロプロセッサ3は、データ転送部2に転送命令を出す(ステップ22)。転送命令を受けたデータ転送部2

は、データエラー検出訂正部5を通してデータを転送する(ステップ23)。データ転送時に、データエラー検出訂正部5がエラーを検出した場合、データ転送終了後に再度データエラーの発生した半導体メモリー部を確認し(ステップ24)、データエラーが確認された場合には半導体メモリー部の論理的ブロックアドレスを物理的地址に変換し、図3に示すように不揮発性メモリー部6へ記録する(ステップ25)。半導体メモリー部全ての故障確認が完了後、不揮発性メモリー部6に記録した物理的地址より、半導体メモリー部のデータエラーのあったブロックを代替用半導体メモリー部7の代替エリアに割り付ける為の代替アドレスを作成する(ステップ26)。この用に自己診断により代替割付けテーブル61作成後、インタフェース部1をコマンド待ち状態にする。(ステップ27)。

【0010】次に、動作中代替手段200について説明する。インタフェース部1からデータ転送要求が発生した場合(ステップ28)、データ転送範囲内に故障の発生した論理ブロックがあるかどうか不揮発性メモリー部6の代替割付けテーブル61を参照し、該当ブロックが存在する場合には代替用半導体メモリー部7よりデータを転送し、該当ブロックが存在しない場合には半導体メモリー部4よりデータを転送するようにデータ転送制御部2に転送命令を出す(ステップ29)。データ転送終了後、データ転送中のエラーの発生を確認し(ステップ31)エラーが発生した場合には、再度エラー発生を確認する(ステップ32)。エラーが確認された場合には、データエラー検出訂正部5でエラーの発生した物理アドレスを不揮発性メモリー部6に記録する(ステップ33)。代替用半導体メモリー部7に不揮発性メモリー部6に記録した物理的地址より、代替エリアに割り付ける為のテーブルを作成する(ステップ34)。故障発生したブロックのデータを全て代替用半導体メモリー部7へ転送する(ステップ35)。転送完了後、インタフェース部1をコマンド待ち状態にする。(ステップ27)。なお、データ転送時にデータエラーが発生した場合でもデータ転送エラー検出訂正部5を通してデータをインターフェース制御部へ送出する為、インタフェース部1からは修正されたデータが送出され、上位装置はエラー発生の有無を検出しない。

【0011】以上のように、この実施例は、半導体記憶素子で構成されたメモリー、上位装置とのインタフェースを制御する回路および、インタフェースからの要求によりメモリー上のデータ転送を制御する回路を有し、電源投入時にメモリー上の故障箇所をチェックし、故障が確認された場合には自動的に代替エリアに故障箇所を割り付ける特徴を有する半導体ディスク装置を説明した。

【0012】また、半導体記憶素子で構成されたメモリー、上位装置とのインタフェースを制御する回路および、インタフェースからの要求によりメモリー上のデー

タ転送を制御する回路を有し、インタフェースからの要求によりデータを転送している最中にメモリーの故障が確認された場合、データ転送終了後、故障箇所を自動的に代替エリアに故障箇所を割り付け故障箇所のデータを待避する特徴を有する半導体ディスク装置を説明した。

【0013】次に、従来の代替トラックを用いた磁気ディスク等の代替方式とこの実施例の半導体ディスクにおける代替方式について比較する。従来の磁気ディスク装置は、データを記録する媒体が磁気円板である。磁気円板上にデータを記録する場合、必ずデータが正常に書き込めない場所が円板上に存在する。このデータが正常に書き込めないエリアを代替するのが磁気ディスク装置の代替である。しかし、半導体ディスク装置の場合、データを記録する媒体が半導体メモリーであり正常に書き込めないエリアは事実上存在しない。書き込めないエリアが存在しないので磁気ディスク装置のような代替機能は適用していないのが一般的である。また、磁気ディスク装置の代替動作はメーカーが生産段階で実施するか、上位装置からのフォーマットコマンドによって行われるものであり、生産段階などで代替動作を必要とすることは半導体ディスク装置の場合は有り得ない。

【0014】この実施例は、磁気ディスク装置で実施するような生産時や出荷時の代替動作は行わず、半導体ディスク装置の電源投入時に毎回半導体ディスク装置の半導体メモリー部をチェックすることにより故障が発生した場合には、装置内部で自動的に判断して、装置の代替領域に代替動作を実行する。(磁気ディスク装置では起動時に磁気ディスク装置全体の欠陥チェックを実施して自動的に内部で代替するような機能を有していない)点に特徴がある。また、半導体ディスク装置動作時に、リード時のデータ転送で故障を検出して、転送終了後に装置内部で判断し、欠陥発生を認識した場合には自動的に装置の代替領域に代替動作を実行する(代替するデータは自動的に修正して代替領域に転送する)ことを特徴としている。磁気ディスク装置でもインタフェースからの応答時に欠陥が確認された場合には代替動作を実行する構成のものもあるが、インタフェースを介した上位装置からのからの代替動作に関する設定が必要である。代替動作を実行した場合でも代替エリアに転送したデータが正常な内容を保持している保証はない。

【0015】以上のように、この実施例によれば、半導体メモリーの故障発生の有無を電源投入時に確認し、自動的に代替動作を実行する為、半導体ディスク装置の故障を未然に防ぐことができる。また、インタフェースからのリード中に半導体メモリーの故障を検出した場合(リードエラー検出回路により判断される)インタフェースには修正したデータを送出し、上位装置には故障を意識させず、転送終了後、該当するエラー発生箇所を内部的にチェックし故障が確認された場合には代替メモリー領域に自動的に修正したデータを移動することができる(代替

(4)

特開平6-44144

動作の設定をインタフェースを介して上位装置から行う必要はない)。また、従来の半導体ディスク装置では電源投入後に記憶領域全面の欠陥チェックは実行していない。その為、メモリ部の故障により欠陥が発生した場合、起動後インタフェースから欠陥の発生したブロックをアクセスするまで装置の異常に気づかず、アクセスした場合には欠陥を回避する手段を持たない。(半導体ディスク装置を接続するシステム全体の故障につながる。)この実施例では、起動時に欠陥を自動的に代替する為、半導体メモリ部の故障による半導体ディスク装置を接続するシステム全体の故障を回避することができる。また、前述したように、磁気ディスク装置では電源投入後に記憶領域全面の欠陥チェックは実行していない為、上記従来の半導体ディスク装置と同様にインタフェースから該当する欠陥ブロックをアクセスするまで代替動作を実行しない。磁気ディスク装置の場合、欠陥は磁気円板上の物理的なキズにより発生することが多く、欠陥が発生した場合には早急に代替動作を実行しない場合、欠陥が増大し、代替動作を実行しても該当ブロックのデータを正常に代替エリアに移動させることが出来なくなる可能性が高い。また、磁気ディスク装置では動作中に発生した欠陥に関しては通常動作中に代替する機能を有しているがこの動作を実行させるためにはインタフェースを介した上位装置からの設定が必要である。しかし、この実施例ではインタフェースを介した上位装置からの設定によらず故障は自動的に代替する。

【0016】実施例2. なお、上記実施例では、半導体メモリ部4と代替用半導体メモリ部7を分割した例を示したが同一メモリ部内を分割して使用しても同等の効果が得られる。

【0017】実施例3. また、上記実施例では、不揮発性メモリ部6を半導体メモリ部4と代替用半導体メモリ部7から分割した例を示したが、同一メモリ部内を分割して使用しても同等の効果が得られる。ただし、不揮発性メモリ部6として用いられる部分はバッテリーバックアップすることにより、あるいは、フラッシュメモリ等を用いることにより不揮発性である必要

がある。

【0018】実施例4. また、上記実施例では、自己診断を電源投入後に毎回行う場合を示したが、電源投入後に行うのではなく、コマンドを入力して任意の時点で実行させるようにしてもよい。またタイマ機能をもたせて、自己診断をたとえば24時間ごとに実行させるようにしてもよい。

【0019】実施例5. また、上記実施例では、電源投入時の代替と動作中の代替の両方有している場合を示したが、いずれか一方を有している場合でもよい。

【0020】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、半導体メモリ部に故障が発生した場合に自動的に代替用半導体メモリ部に割り付けるように構成したので、使用時に半導体メモリ部が故障した場合でも、すぐに装置の故障に結びつくことはなく、高信頼性の半導体ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のブロック図。

【図2】本発明の動作のフローチャート図。

【図3】本発明の不揮発性メモリ部の代替割付けテーブルの一例を示す図。

【図4】従来のブロック図。

【図5】従来の動作のフローチャート図である。

【符号の説明】

- 1 インタフェース制御部
- 2 データ転送部
- 3 マイクロプロセッサ
- 4 半導体メモリ部
- 5 データ転送エラー検出訂正部
- 6 転送エラー情報を記憶する為の不揮発性メモリ部
- 7 代替用の半導体メモリ部
- 8 インタフェース制御部
- 9 データ転送制御部
- 10 マイクロプロセッサ
- 11 半導体メモリ部

```

graph TD
    Ext[ ] <--> 1[インタフェース制御部]
    1 <--> 5[データエラー検出訂正部]
    1 <--> 3[マイクロプロセッサ]
    1 <--> 2[データ転送制御部]
    5 <--> 3
    2 <--> 3
    2 <--> 4[半導体メモリ部]
    2 <--> 7[代替用半導体メモリ部]
    3 <--> 6[不揮発性メモリ部]

```

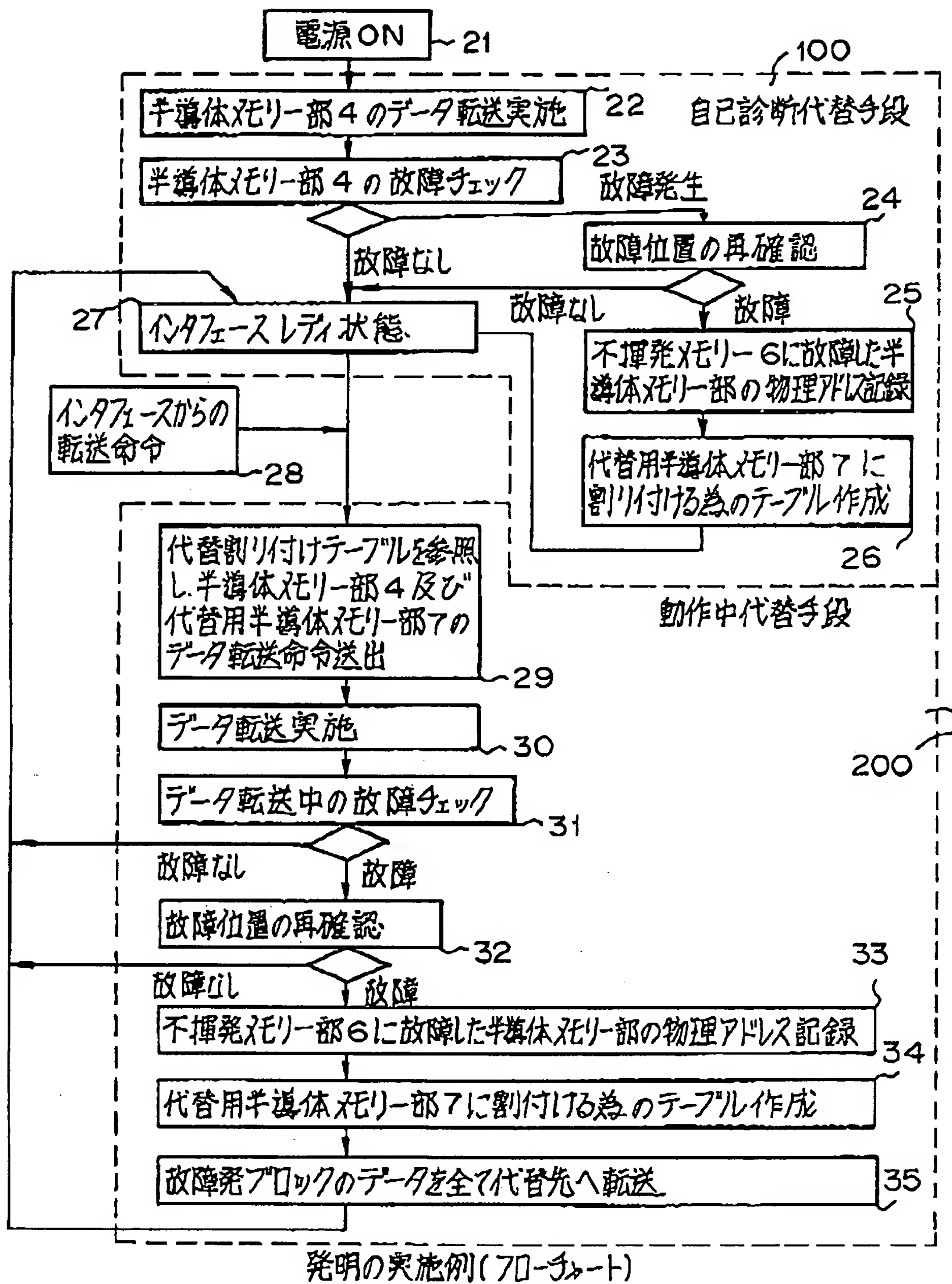
61: 不揮発性メモリ部6の
代替割付け
テーブル

論理的アドレス	半導体メモリ部の 物理アドレス	代替用半導体 メモリ部の 代替アドレス
X 1	Y 1	Z 1
X 2	Y 2	Z 2
X 3	Y 3	Z 3

(6)

特開平6-44144

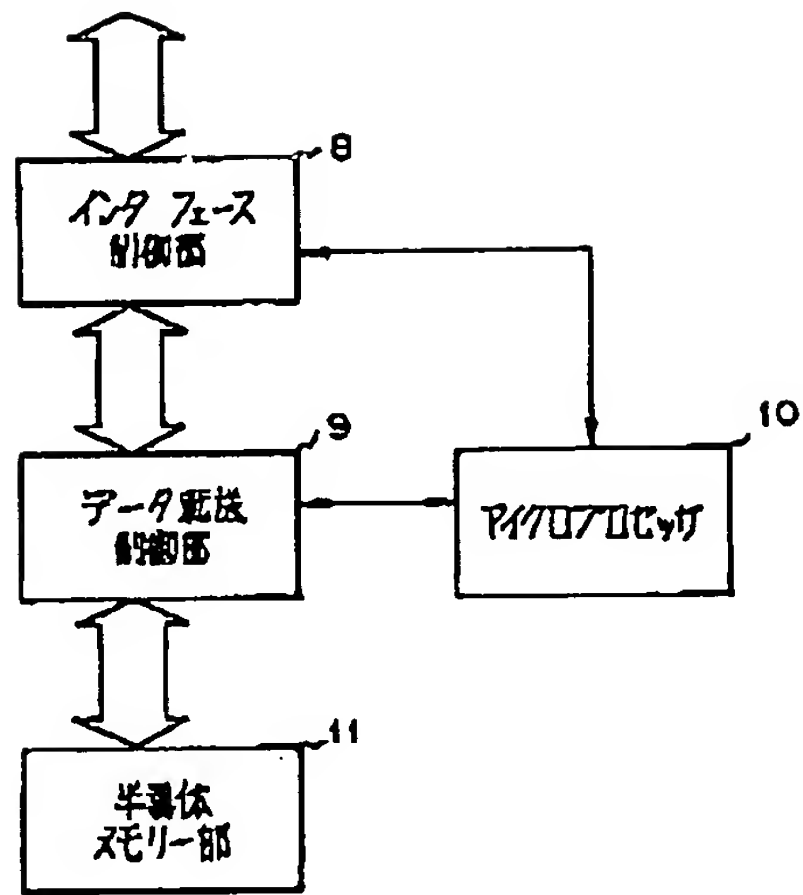
【図2】



(7)

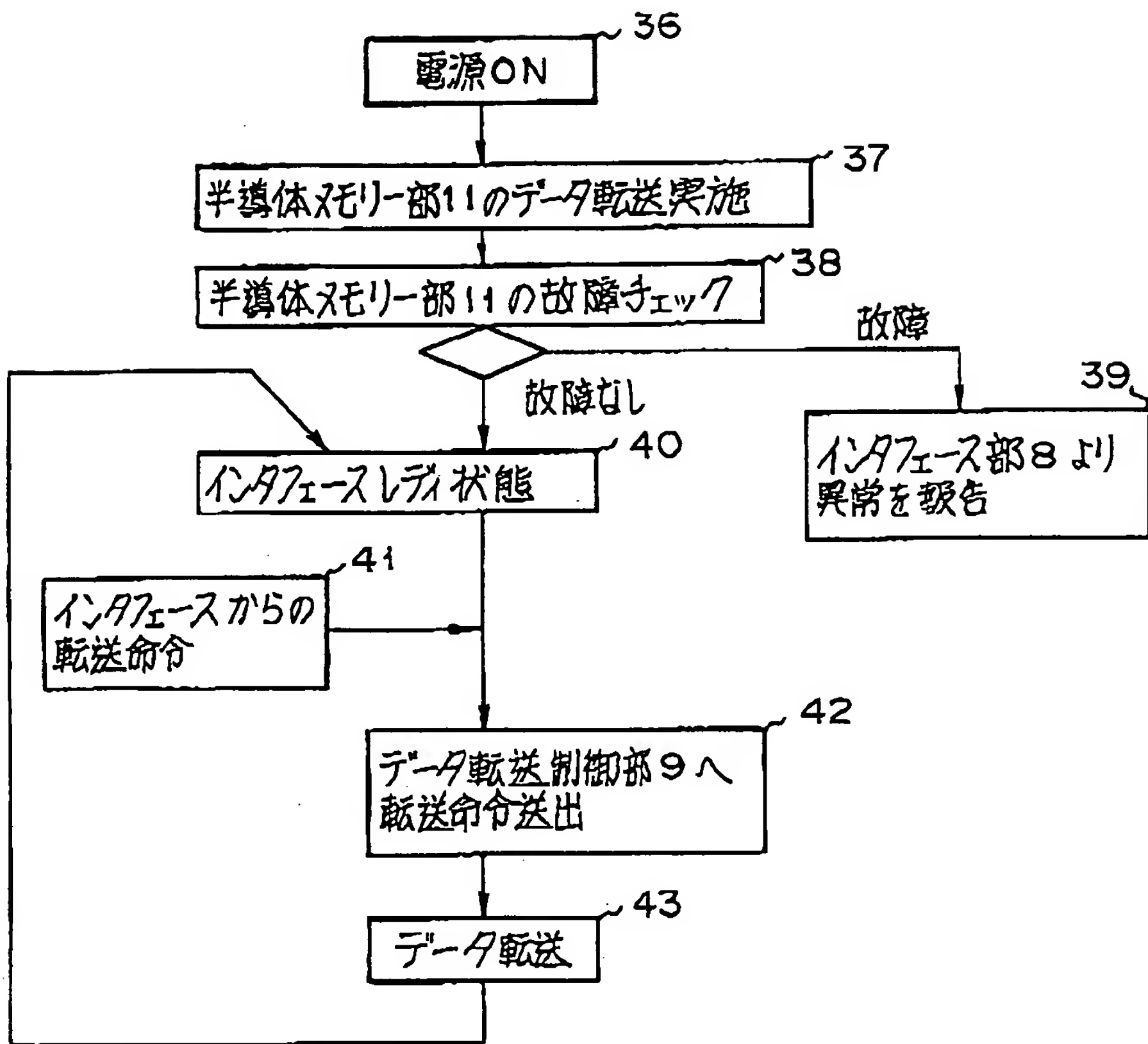
特開平6-44144

【図4】



従来の実施例(ブロック図)

【図5】



従来の実施例(フローチャート)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.